

Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri
6(1): 51-60 (2017)
ISSN 2252-7877 (Print) ISSN 2549-3892 (Online)
Tersedia online di <http://www.industria.ub.ac.id>

Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)

Improvement of Production Facility Layout of Fried Soybean using BLOCPAN and CORELAP Method (A Case Study in UKM MMM Gading Kulon, Malang)

Danang Triagus Setiyawan*, Dalliya Hadlirotul Qudsiyyah, Siti Asmaul Mustaniroh
Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology
University of Brawijaya, Malang, Indonesia
*danangtriagus@ub.ac.id

Received: 06th February, 2017; 1st Revision: 23rd April, 2017; 2nd Revision: 27th April, 2017; Accepted: 28th April, 2017

Abstrak

UKM MMM adalah salah satu UKM berkembang di Kabupaten Malang yang memiliki produk unggulan kedelai goreng dengan kapasitas produksi 12 kuintal/minggu. Permasalahan yang muncul pada UKM MMM diakibatkan terlalu besarnya penggunaan luas area pada proses pendinginan kedelai goreng yaitu 19,063 m² dari luas total area produksi 83,6 m². Hal ini menyebabkan aliran bahan semakin panjang, penanganan bahan yang tidak tepat serta perpindahan alat dan mesin produksi yang dilakukan setiap pergantian proses dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin. Selain itu, penggunaan area yang berlebih untuk proses pendinginan menimbulkan rasa tidak nyaman pada tenaga kerja terutama pada saat melakukan pemindahan bahan dari proses satu ke proses yang lainnya dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja seperti tumpahnya bahan atau produk jadi yang dibawa oleh pekerja. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan tata letak fasilitas pada UKM MMM adalah BLOCPAN dan CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*). Hasil dari penelitian didapat bahwa usulan tata letak dengan menggunakan metode BLOCPAN dipilih sebagai tata letak usulan karena memiliki efisiensi sebesar 52,70% dengan OMH pertahun Rp 2.384.981. Sedangkan tata letak menggunakan metode CORELAP memiliki efisiensi sebesar 31,35% dengan OMH pertahun sebesar Rp 3.461.765.

Kata kunci: ARC, BLOCPAN, CORELAP, material handling, tata letak

Abstract

MMM is one of the growing SME located in Malang, producing fried soybean with a capacity of 12 quintals per week. Unfortunately, it is discovered that MMM occupies an overly large area to operate its production. While the industry only requires 19.063 m² for the fried soybean's cooling process, the area provides 83,6m² to occupy. This resulted on longer ingredients distribution track, incompatibility materials treatment, and higher risk of damaged production machines and equipment. In addition, the overly large production area hampers the workers while distributing the ingredients from one place to another. This obstruction can possibly increase the risk of work accidents during the production process, for instance, failure in distributing material or even finished products. Among the recommended methods, BLOCPAN and CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) are considered as the most suitable methods to improve the MMM's area layout. Based on this research's findings, BLOCPAN is approved to be the most applicable method to improve the MMM's area layout with an efficiency percentage of 52.70% and OMH per year Rp2.384.981. Meanwhile, CORELAP can only show an efficiency percentage of 31.35% with OMH per year as much as Rp 3.461.765.

Keywords: ARC, BLOCPAN, CORELAP, material handling, layout design

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas merupakan landasan utama dalam industri sebagai perencanaan dan integrasi aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan hubungan yang paling efektif dan efisien antar operator, peralatan, dan proses transformasi material dari bagian penerimaan sampai ke bagian

pengiriman produk jadi (Nurhasanah, 2013). Tata letak yang efektif dan efisien diindikasikan dengan tidak adanya aliran balik (*backtracking*), total perpindahan bahan yang kecil dan tidak terjadinya antrian berlebih (*bottleneck*) pada suatu proses. Tata letak yang efektif dan efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, *bottleneck* atau waktu penanganan material dan

dapat meningkatkan output produksi (Vaidya *et al.*, 2013). Untuk itu pengaturan tata letak fasilitas produksi harus dilakukan sebaik mungkin guna menunjang kelancaran proses produksi.

UKM MMM adalah salah satu UKM yang sedang berkembang di Kabupaten Malang. Didirikan pada tahun 2007 dengan produk utama berbahan dasar kedelai. Saat ini produksi utamanya adalah kedelai goreng dengan kapasitas produksi 12 kuintal/minggu. UKM memiliki total area produksi 83,6 m² terbagi menjadi dua bagian yang memisahkan antara area produksi dan area pendingin.

Ketidaksesuaian di dalam pengaturan tata letak mesin menyebabkan beberapa permasalahan antara lain aliran bahan semakin panjang, penanganan bahan yang tidak tepat serta perpindahan alat dan mesin produksi yang dilakukan setiap pergantian proses dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin. Melihat kondisi tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap *layout* rantai produksi dan dicari alternatif *layout* baru yang lebih efektif. Alternatif *layout* baru dapat diperoleh dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*) dan algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*). Kedua algoritma ini dipilih karena dapat menganalisis permasalahan dari segi kualitatif dan kuantitatif.

Menurut (Siregar, 2013) algoritma BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*) merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Perancangan dilakukan dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN membutuhkan peta keterkaitan hubungan aktivitas atau ARC (*Activity Relationship Chart*). Sedangkan algoritma CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*) adalah salah satu algoritma *construction* yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif untuk menentukan fasilitas pertama untuk diletakkan didalam *layout* yang ada sesuai dengan tingkat kepentingan dari fasilitas yang digunakan (Gunawan dkk, 2015). Kedua metode ini mempertimbangkan luas area produksi dan juga tingkat kedekatan antar fasilitas produksi yang didasarkan pada *Activity Relation Chart* (ARC). Perancangan tata letak yang dilakukan akan menghasilkan beberapa alternatif tata letak departemen yang masing-masing mempunyai *layout score*, selanjutnya dipilih rancangan tata letak

fasilitas yang memiliki *layout score* terbaik.

METODE PENELITIAN

Dasar Teori

Algoritma BLOCPLAN

Algoritma ini membentuk dan menguji *layout* jenis blok, dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), *From To Chart* dan aliran proses sebagai inputnya (Widodo, 2006). Algoritma BLOCPLAN dengan menggunakan software BPLAN90.

Algoritma CORELAP

Merupakan algoritma *construction* yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif. Untuk menentukan fasilitas pertama yang diletakkan didalam *layout* diperlukan data keterkaitan hubungan aktivitas (Heragu, 2007). Perhitungan algoritma dengan menggunakan software Corelap 1.0.

Tahap-Tahap Penelitian:

1. Penentuan metode pemecahan masalah
2. Pengumpulan data, data yang dikumpulkan antara lain:
 - a. Luas fasilitas
 - b. Jarak antar fasilitas
 - c. Jumlah mesin
 - d. Waktu perpindahan bahan
 - e. Jumlah output produksi
 - f. Lama waktu produk
3. Pengolahan Data:
 - a. Pembuatan *Activity Relationship Chart*
 - b. Menghitung *Total Closeness Rating*
 - c. Penentuan Jarak antar Departemen
 - d. Analisa serta interpretasi data menggunakan BLOCPLAN dan CORELAP
4. Kesimpulan dan saran
5. Asumsi-asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapasitas produksi dan tingkat permintaan produk kedelai goreng stabil, bahan baku kedelai yang digunakan memiliki kualitas yang sama dan tersedianya sumber energi listrik pada setiap area produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Area Produksi

Luas area produksi yang diperoleh digunakan untuk melakukan penyusunan fasilitas tata letak awal maupun tata letak

usulan. Luas area yang tersedia sebesar 83,6 m² dengan rincian panjang bangunan 11 meter dan lebar 7,6 meter. Ukuran ini dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan tata letak usulan agar perbaikan yang dilakukan dapat diterapkan karena luas area yang diusulkan tepat dengan kondisi yang sesungguhnya.

Setiap fasilitas diberikan simbol untuk memperjelas aliran bahan pada saat produksi. Terdapat tiga simbol untuk rak pendinginan yaitu H1, H2 dan H3 yang menunjukkan bahwa ketiga fasilitas ini berada dalam area yang terpisah. Perancangan perbaikan tata letak fasilitas pada UKM MMM juga akan dilakukan penyesuaian terhadap dimensi fasilitas dalam kondisi yang sesungguhnya agar hasilnya dapat diterapkan.

Penggunaan luas area pendinginan yang mencapai 22,8% dari total area produksi menjadi salah satu permasalahan pada UKM MMM. Area pendinginan seluas 19,063 m² memiliki letak yang terpisah satu sama lain sehingga menyebabkan semakin besarnya momen perpindahan bahan yang dihasilkan. Area pendinginan yang digunakan juga memisahkan beberapa area yang seharusnya berdekatan sesuai dengan aliran produksi seperti area penepungan dan pengayakan. Aliran pemindahan bahan yang kurang teratur dapat mengakibatkan proses produksi terganggu dan jarak antar departemen produksi yang cukup jauh dapat menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar (Susetyo dkk, 2010). Oleh karena itu perlu adanya suatu pertimbangan untuk dilakukannya perbaikan untuk mendapatkan tata letak fasilitas produksi yang memiliki momen perpindahan dan ongkos *material handling* yang rendah.

Dimensi Fasilitas

Dimensi fasilitas yang diperoleh digunakan untuk melakukan penyusunan fasilitas tata letak *existing* maupun tata letak usulan agar dimensi dari setiap fasilitas dapat diketahui dan diatur sesuai dengan dimensi nyatanya. Dimensi fasilitas *existing* dapat dilihat pada Tabel 1. Kelayakan perbaikan tata letak ini dapat dilihat dari bentuk area dan kesesuaiannya dengan dimensi serta fasilitas yang terdapat didalamnya untuk kemudian dihitung kembali momen perpindahan serta ongkos *material handling*nya (Pailin, 2013).

Layout Awal (Existing)

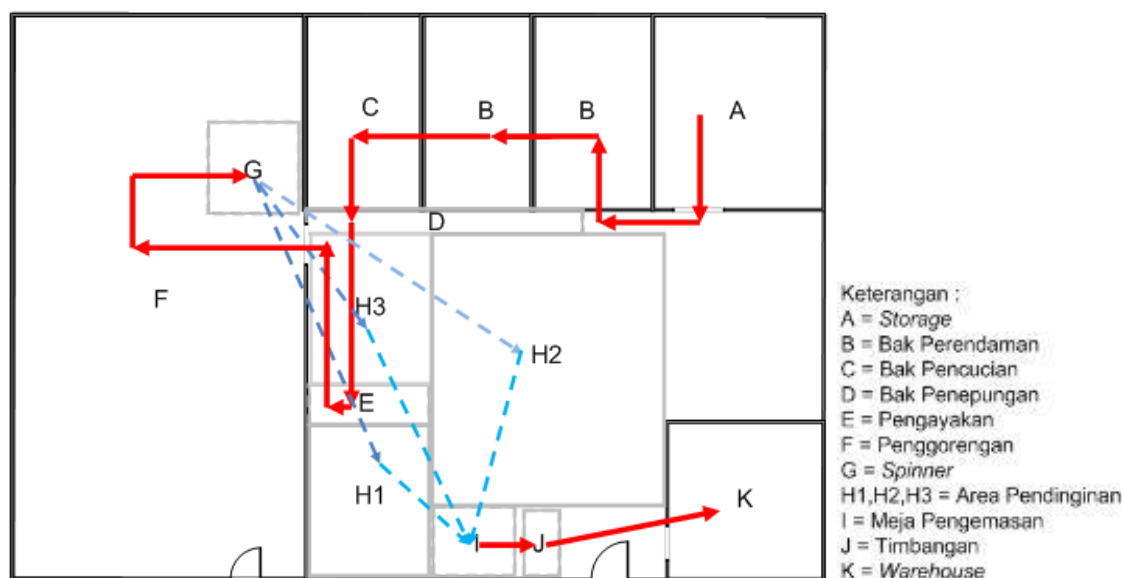
Analisis *layout* dilakukan sebagai data

pendukung untuk melakukan perbaikan tata letak fasilitasnya. Dasar dari pemilihan alternatif dan pemindahan tata letak ditinjau dari aspek biaya yang difokuskan pada perhitungan biaya *material handling*. Tata letak fasilitas yang kurang teratur dapat mengakibatkan proses produksi terganggu, jarak antar departemen produksi yang cukup jauh sehingga dapat menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar. Oleh karena itu perlu adanya suatu pertimbangan bagaimana membuat atau mengubah tata letak fasilitas yang lebih efektif dan efisien (Susetyo dkk, 2010).

Proses produksi kedelai goreng dimulai dengan tahap perendaman, pencucian, penepungan, pengayakan, penggorengan, penirisan, pendinginan dan pengemasan. Setiap area fasilitas digambarkan dalam bentuk *block layout* yang ukurannya disesuaikan dan letaknya sesuai dengan kondisi lantai produksi UKM MMM. Penggambaran *layout* juga disertai dengan aliran bahan pada proses produksi kedelai goreng. UKM MMM menggunakan aliran produksi *U shape* dimana titik awal produksi berada dalam satu garis dengan titik akhir produksi setelah produksi selesai (Kartika, 2014). Pada *layout* awal terlihat terdapat *back tracking* dari proses pengayakan menuju proses penggorengan hal ini disebabkan adanya area pendinginan yang letaknya tidak teratur dan menyebabkan aliran bahan terganggu *layout* awal UKM MMM dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Dimensi fasilitas *existing*

No	Nama Fasilitas	Simbol	Ukuran (m)
1	Storage	A	2,300 x 2,600
2	Bak Perendaman	B	3,125 x 5,200
3	Bak Pencucian	C	1,600 x 2,600
4	Bak Penepungan	D	3,725 x 0,300
5	Pengayakan	E	1,600 x 0,500
6	Penggorengan	F	3,975 x 7,600
7	Spinner	G	1,200 x 1,200
8	Rak Pendinginan	H1	1,600 x 2,000
		H2	3,125 x 3,950
		H3	1,600 x 2,200
9	Meja Pengemasan	I	0,900 x 0,750
10	Timbangan	J	0,850 x 0,450
11	Warehouse	K	2,100 x 2,100



Gambar 2. Layout awal UKM MMM skala 1:100

Area untuk pendinginan terbagi menjadi 3 area yaitu H1, H2, dan H3. Terbaginya area ini dikarenakan peletakan fasilitas produksi dengan dasar ketersediaan tempat tanpa mempertimbangkan aliran proses produksi dan juga kedekatan antar fasilitas sehingga menyebabkan jarak *material handling* yang semakin besar. Area pendinginan membutuhkan luas yang besar dikarenakan sistem pendinginan pada UKM MMM adalah sistem manual dengan menyebarkan kedelai yang telah di *spinner* diatas meja pendinginan dan membiarkannya selama 1-2 jam. Kedelai yang disebar memiliki ketebalan tumpukan sebesar 8 cm, semakin besar tumpukan kedelai maka proses pendinginan akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Selain area pendinginan yang membutuhkan luasan cukup besar, area penggorengan yang diberi simbol F juga memiliki luasan yang mencapai 30,21 m². Area penggorengan adalah area yang terbesar mengingat bahwa dalam penggorengan digunakan lima tungku yang berukuran 1 x 1 meter dengan bahan bakar kayu berukuran panjang 1,5 meter sehingga membutuhkan area yang besar. Area terkecil yang dimiliki UKM MMM adalah area penimbangan yaitu sebesar 0,3825 m², pada proses penimbangan tidak dibutuhkan area yang besar karena hanya ada satu alat timbangan yang berukuran 0,45 x 0,5 meter dan tidak menghasilkan perpindahan personel yang besar.

Perhitungan Material Handling Layout Awal

Perhitungan jarak material handling ini

dilakukan sebagai acuan dari perhitungan biaya material handling. Hal ini berkaitan, sebab perhitungan biaya material handling berhubungan dengan jarak tempuh material handling. Perhitungan jarak *material handling* menggunakan cara pengukuran jarak *rectilinear* karena cara tersebut banyak digunakan karena mudah dipahami, mudah dihitung, dan tepat untuk masalah praktis (Hadiguna dkk, 2008). Data koordinat dari *layout existing* UKM MMM dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data koordinat *layout existing*

No	Nama Fasilitas	Simbol	X	Y
1	Storage	A	80	48,4
2	Bak Perendaman	B	59	63
3	Bak Pencucian	C	41	63
4	Bak Penepungan	D	53,6	48,5
5	Pengayakan	E	41	27
6	Penggorengan	F	5	39
7	Spinner	G	27	51
8	Rak Pendinginan	H1	41	10
		H2	66,8	28,2
		H3	41	40,6
9	Meja Pengemasan	I	59,6	3,8
10	Timbangan	J	66,8	3,6
11	Warehouse	K	99	10,4

Pada kondisi awal lantai produksi, pengaturan tata letak fasilitas cenderung menempatkan mesin atau peralatan dengan konsep ketersediaan area yang kosong. Hal ini menyebabkan adanya beberapa area kerja yang seharusnya berdekatan sesuai urutan proses justru diletakkan berjauhan dan membuat jarak

perpindahan material semakin panjang sehingga momen perpindahan yang terjadi semakin tinggi.

Perbedaan jarak *material handling* dilakukan untuk setiap perpindahan antar fasilitas yang terjadi dalam proses produksi. Frekuensi perpindahan didapatkan dari jumlah unit yang dipindah dibagi dengan kapasitas alat angkut. Jumlah unit yang dipindah didapatkan pengamatan secara langsung saat proses produksi berlangsung. Kapasitas alat angkut didapatkan dari hasil bagi volume alat angkut dan volume unit yang dipindah (Ningtyas dkk, 2015).

Total momen perpindahan bahan pada lantai produksi dapat ditentukan dengan mengalikan frekuensi perpindahan bahan dari satu fasilitas ke fasilitas lain sesuai dengan urutan proses produksi. Data jarak *material handling*, frekuensi perpindahan dan total momen perpindahan sesuai dengan skala secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa perpindahan pada proses pendinginan dan pengemasan terjadi pada tiga titik yang diakibatkan terpisahnya area pendinginan yang ada. Hal ini menjadi salah satu faktor tingginya momen perpindahan yang dihasilkan dan mengakibatkan tingginya ongkos *material handling* pada UKM MMM. Total momen perpindahan dari analisa *layout* awal adalah

sebesar 81.330.912 m/tahun. Dari total momen perpindahan ini akan dilakukan perbaikan tata letak fasilitas untuk mendapatkan momen perpindahan yang lebih kecil. Momen perpindahan yang lebih kecil mengindikasikan turunnya ongkos *material handling* yang dihasilkan.

Sesuai dengan Pailin (2013) momen perpindahan berbanding lurus dengan biaya OMH yang dikeluarkan perusahaan karena menunjukkan aliran material beserta jarak yang ditempuh dalam perpindahan material antar departemen atau fasilitas. Biaya *material handling* dapat diminimumkan dengan menyusun lebih dekat departemen-departemen atau fasilitas-fasilitas yang berhubungan, agar perpindahan material pada jarak yang pendek. Perhitungan biaya *material handling* diperoleh dari penjumlahan biaya yang dikeluarkan untuk peralatan *material handling* dan juga biaya untuk pekerja. Biaya peralatan *material handling* dihitung berdasarkan harga beli alat, umur pakai dan nilai sisa untuk menghitung biaya depresiasinya. Elemen kedua untuk menentukan OMH adalah biaya pekerja yang dimiliki oleh UKM MMM. Terdapat 4 tipe pekerja yang bertugas pada masing-masing proses produksi. Dari data awal biaya peralatan *material handling* dan biaya pekerja tersebut dapat diperoleh biaya *material handling* dengan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3. Jarak perpindahan, frekuensi perpindahan dan total momen perpindahan

Proses	Urutan Proses	d(ij) (cm)	Jarak Perpindahan (m)	Frekuensi Perpindahan	Momen Perpindahan (m)
Perendaman	A-B	35,6	712	4	615.168
Pencucian	B-C	18	360	20	1.555.200
Pembumbuan	J-C	85,2	1.704	1	368.064
Penepungan	A-D	64,5	1.290	2	557.280
	C-D	27,1	542	20	2.341.440
Pengayakan	D-E	34,1	682	40	5.892.480
Penggorengan	E-F	48	960	100	20.736.000
Penirisan	F-G	34	680	100	14.688.000
Pendinginan	G-H1	55	1.100	20	4.752.000
	G-H2	62,6	1.252	30	8.112.960
	G-H3	24,4	488	10	1.054.080
Pengemasan	H1-I	24,8	496	20	2.142.720
	H2-I	31,6	632	30	4.095.360
	H3-I	55,4	1.108	10	2.393.280
Penimbangan	I-J	7,4	148	60	1.918.080
Penyimpanan	J-K	39	780	60	10.108.800
Total momen perpindahan (m/tahun)					81.330.912

OMH = Ongkos Peralatan MH + Ongkos Pekerja
 = Rp 175,69/jam + Rp 23.333/jam
 = Rp 23.508,69/jam
 = Rp 23.508,69 / 376.532m
 = Rp 0,062 /m

Setelah diperoleh biaya *material handling*/m dapat digunakan untuk menghitung total OMH pertahun dengan mengalikan momen perpindahan pertahun dengan biaya *material handling*/m yaitu Rp 0,062.

Tata letak produksi yang selama ini diterapkan pada UKM MMM menghasilkan ongkos *material handling* sejumlah Rp 5.042.516,544 per tahunnya. Perbaikan yang akan dilakukan dengan memberikan tata letak usulan yang memiliki total momen perpindahan lebih pendek diharapkan dapat meminimasi ongkos *material handling* yang akan dikeluarkan.

Pembuatan Layout Usulan

Berdasarkan pada metode penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya pengolahan data awal adalah dengan membuat bagan keterkaitan aktivitas (ARC), setelah itu dilakukan pemberian nilai numerik untuk setiap hubungan kedekatan fasilitas sehingga diperoleh nilai *Total Closeness Rating* (TCR) dan dilanjutkan dengan pengalokasian nilai TCR untuk membentuk *layout* yang baru.

Membuat Activity Relationship Chart (ARC)

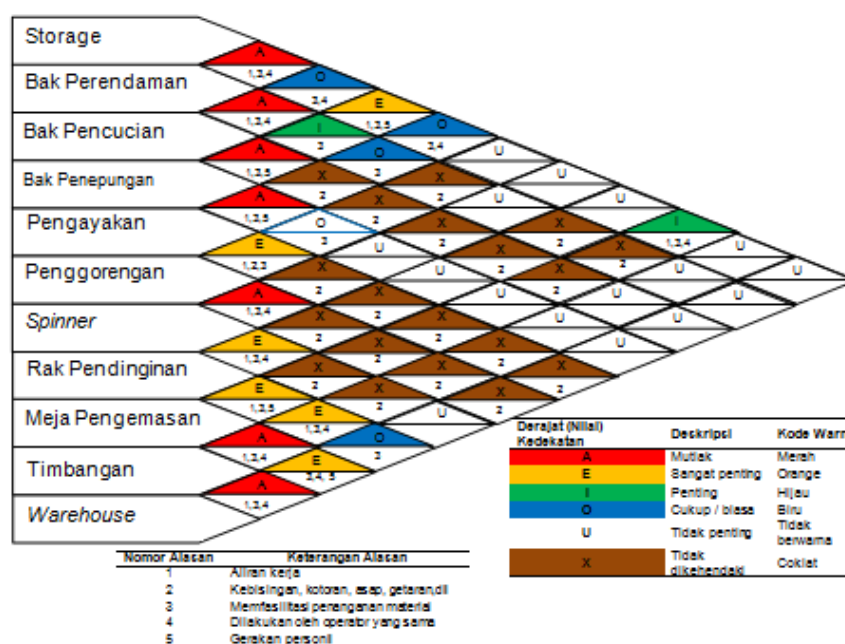
Pembuatan ARC didapatkan dari data-

data fasilitas yang akan dihubungkan secara berpasangan untuk mengetahui bagaimana tingkat kedekatan antara dua fasilitas yang dipasangkan. Penentuan tingkat kedekatan antar fasilitas tersebut ditinjau dari beberapa aspek diantaranya adalah hubungan keterkaitan antar proses produksi, aliran material, peralatan yang digunakan, manusia dan yang lain. Dalam penelitian ini alasan-alasan keterkaitan yang digunakan terdapat pada Tabel 4.

ARC merupakan peta keterkaitan aktivitas yang berupa belah ketupat, terdiri dari 2 bagian. Bagian atas yang menunjukkan, simbol derajat keterkaitan antar dua departemen/ ruang, sedangkan bagian bawah merupakan alasan yang dipakai untuk mengukur derajat keterkaitan (Winarno, 2015). Berdasarkan derajat hubungan antar aktivitas dan alasannya, maka peta hubungan keterkaitan fasilitas (ARC) untuk 11 fasilitas pada UKM MMM selengkapnya terdapat pada Gambar 3. Pada ARC telah digambarkan hubungan keterkaitan antar pasangan fasilitas-fasilitas yang ada dilengkapi dengan derajat kedekatan A, E, I, O, U dan X beserta alasan kedekatannya. Hasil dari pembuatan ARC ini digunakan untuk menghitung *Total Closeness Rating* (TCR).

Tabel 4. Alasan keterkaitan ARC

No	Keterangan Alasan
1	Aliran kerja
2	Kebisingan, kotoran, asap, getaran, dll
3	Memfasilitasi penanganan material
4	Dilakukan oleh operator yang sama
5	Gerakan personil



Gambar 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Total Closeness Rating (TCR)

Terbentuknya ARC menjadi dasar untuk melakukan perhitungan TCR yang kemudian akan digunakan dalam pengalokasian fasilitas. ARC yang dimasukkan digunakan untuk menghitung TCR dengan rincian nilai untuk setiap derajat kedekatan. Perhitungan TCR dilakukan dengan cara mengkonversi setiap derajat kedekatan menjadi nilai rating sebagai berikut

A=5, E=4, I=3, O=2, U=1 dan X=0

Adapun cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai TCR adalah dengan memperhatikan hubungan antara departemen yang satu dengan departemen lain yang terdapat pada ARC. Setelah dilakukan konversi untuk setiap tingkat kedekatan maka dilakukan penjumlahan nilai TCR. Departemen yang pertama kali di alokasikan adalah departemen yang memiliki nilai TCR terbesar, jika terdapat dua departemen yang memiliki nilai sama maka dipilih salah satu departemen yang dialokasikan adalah departemen yang memiliki nilai TCR terbesar, jika terdapat dua departemen yang memiliki nilai sama maka dipilih salah satu departemen yang memiliki tingkat kedekatan A lebih banyak.

Departemen yang dialokasikan kedua adalah departemen yang memiliki tingkat hubungan A dengan departemen yang dialokasikan pertama, jika tidak ada maka departemen yang memiliki tingkat hubungan E, I, O atau U. tahap ini juga dilakukan untuk menetapkan urutan departemen selanjutnya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pengalokasiannya. Perhitungan TCR dapat

dilihat pada Tabel 5. Setelah dilakukannya perhitungan TCR maka dapat diketahui fasilitas manakah yang memiliki nilai kedekatan tertinggi dengan fasilitas yang lainnya dan akan menjadi *main area* untuk analisa selanjutnya.

Pengolahan Data dengan Metode BLOCPAN

Pada metode BLOCPAN perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software* BPLAN90. Input yang digunakan dalam metode ini adalah luas area setiap fasilitas produksi dan *Activity Relationship Chart* (ARC). ARC yang diinputkan akan dilanjutkan perhitungannya untuk mendapatkan nilai TCR. Setelah TCR didapatkan maka Algoritma BLOCPAN akan secara otomatis melakukan iterasi dengan batas maksimal 20 kali untuk mendapatkan *layout* yang terbaik. Untuk dapat menyesuaikan dengan keadaan yang sebenarnya maka digunakan *ratio* 11 : 7,6 sesuai dengan panjang dan lebar UKM MMM yaitu 11 m dan 7,6 m. Hasil dari 20 kali iterasi pada penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6.

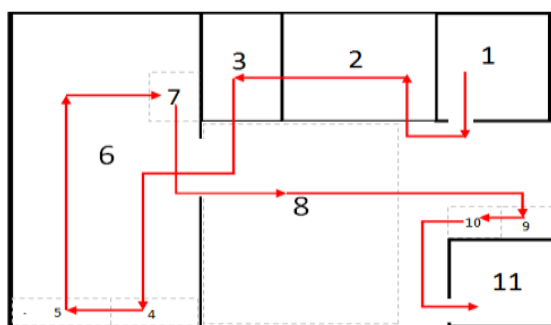
Dari hasil iterasi yang didapat dengan menggunakan *software* BPLAN90, *layout* yang terbaik adalah *layout* yang memiliki R-score paling tinggi. Iterasi yang memiliki R-score paling tinggi adalah iterasi ke 1 dengan nilai 0.77 dan terpilih menjadi alternatif *layout* usulan. Setelah didapatkan bahwa iterasi ke 1 menjadi *layout* terpilih maka dilakukan penelitian dengan menggunakan *improvement algorithm* untuk mendapat *layout* terbaik yang dapat diterapkan pada UKM MMM.

Tabel 5. Total Closeness Rating (TCR)

Fasilitas		Fasilitas										A	E	I	O	U	TCR	ORDER	
												X							
	STO	BPR	BPC	BPT	AYK	PGR	SPN	RPD	MPG	TBG	WHS	5	4	3	2	1	0		
STO		A	O	E	O	U	U	U	I	U	U	1	1	1	2	5	0	21	4
BPR	A		A	I	O	X	U	X	X	U	U	2	0	1	1	3	3	18	3
BPC	O	A		A	X	X	X	X	X	U	U	2	0	0	1	2	5	14	2
BPT	E	I	A		A	O	U	U	U	U	U	2	1	1	1	5	0	24	1
AYK	O	O	X	A		E	X	X	X	X	X	1	1	0	2	0	6	13	11
PGR	U	X	X	O	E		A	X	X	X	X	1	1	0	1	1	6	12	10
SPN	U	U	X	U	X	A		E	X	X	U	1	1	0	0	4	4	13	9
RPD	U	X	X	U	X	X	E		E	E	O	0	3	0	1	2	4	16	8
MPG	I	X	X	U	X	X	X	E		A	E	1	2	1	0	1	5	17	5
TBG	U	U	U	U	X	X	X	E	A		A	2	1	0	0	4	3	18	6
WHS	U	U	U	U	X	X	U	O	E	A		1	1	0	1	5	2	16	7

Tabel 6. Hasil iterasi BLOCPLAN

Iterasi	Adj. Score	R- Score	Rel Dist Scores
1	0.49 – 1	0.77 – 1	464 – 1
2	0.44 – 10	0.70 – 6	524 – 11
3	0.43 – 18	0.64 – 9	563 – 14
4	0.43 – 18	0.63 – 10	523 – 10
5	0.47 – 5	0.55 – 19	581 – 17
6	0.44 – 10	0.61 – 13	576 – 15
7	0.40 – 20	0.43 – 20	672 – 20
8	0.44 – 10	0.68 – 7	490 – 4
9	0.44 – 10	0.63 – 11	513 – 7
10	0.45 – 9	0.73 – 2	497 – 5
11	0.44 – 10	0.60 – 16	589 – 18
12	0.46 – 7	0.61 – 14	595 – 19
13	0.46 – 7	0.59 – 17	526 – 12
14	0.49 – 1	0.73 – 3	474 – 3
15	0.49 – 1	0.58 – 18	470 – 2
16	0.44 – 10	0.60 – 15	541 – 13
17	0.47 – 5	0.65 – 8	513 – 6
18	0.44 – 10	0.72 – 5	519 – 8
19	0.48 – 4	0.62 – 12	579 – 16
20	0.44 – 10	0.72 – 4	520 – 9

**Gambar 4.** Layout produksi UKM MMM dengan metode BLOCPLAN disesuaikan

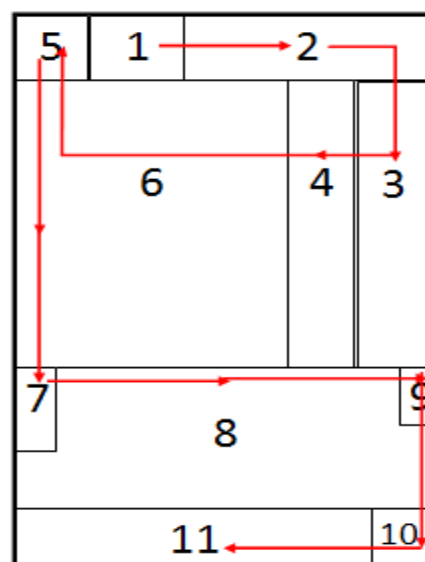
Untuk dapat menghasilkan usulan tata letak yang dapat diterapkan di UKM MMM maka perlu dilakukan penyesuaian terhadap dimensi fasilitas yang sesungguhnya. Penyesuaian dimensi fasilitas pada tata letak usulan dengan metode BLOCPLAN dapat dilihat pada Gambar 4.

Layout usulan dari metode BLOCPLAN ini menghasilkan total momen perpindahan sebesar 38.467.440m/tahun dan OMH sebesar Rp 2.384.981,28/tahun. Total momen perpindahan dan OMH yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan layout awal dengan penghematan sebesar 52,7% pertahun. Pada layout tersebut terlihat bahwa aliran bahan yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan layout awal. Hal ini disebabkan area pendinginan yang terpisah pada layout awal dijadikan satu area dan tidak adanya area yang menghalangi

jalannya aliran bahan.

Pengolahan Data dengan Metode CORELAP

Pengolahan data menggunakan metode CORELAP dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* CORELAP 1.0. Input yang digunakan adalah luas jumlah departemen, luas area setiap departemen, dan ARC yang digunakan untuk menghitung TCR. Berbeda dengan metode BLOCPLAN, dalam metode CORELAP hanya akan dihasilkan satu *layout* usulan yang merupakan *layout* terbaik. Urutan *layout* yang dihasilkan dengan metode CORELAP dapat dilihat pada Gambar 5.

**Gambar 5.** Urutan departemen metode CORELAP**Gambar 6.** Layout usulan metode CORELAP skala 1:100

Dari urutan departemen yang dihasilkan, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan *layout* yang disesuaikan dengan

kondisi yang sebenarnya. Penyesuaian yang dilakukan yaitu dengan membuat rancangan menggunakan panjang area 11 x 7,6 dengan skala penyesuaian 1:100. Hal ini dilakukan agar ketika *layout* usulan yang dirancang disetujui oleh pihak UKM maka *layout* ini dapat diterapkan karena memiliki luas area yang sama dengan kondisi sebenarnya. *Layout* usulan dengan menggunakan metode CORELAP dapat dilihat pada Gambar 6.

Dari penyesuaian dengan menggunakan skala 1:100 didapatkan titik tengah untuk setiap fasilitas yang dapat digunakan untuk menghitung jarak perpindahan antar fasilitas pada tahap selanjutnya. Setelah didapatkan jarak perpindahan, maka dilakukan perhitungan momen perpindahan pertahun dan OMH per tahun yang dihasilkan. OMH total yang dihasilkan metode CORELAP lebih kecil dibandingkan dengan OMH pada *layout* awal. Menurut Qoriyana, dkk (2013) Semakin kecil ongkos *material handling* maka *layout* yang dihasilkan baik. Pengurangan OMH yang terjadi pada metode CORELAP sebesar 31,35%. Hal ini menunjukkan bahwa *layout* yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan *layout* awal.

Analisis Pemilihan Layout Terbaik

Setelah dilakukan pengolahan keseluruhan data dan melakukan perbandingan antara tata letak awal dengan tata letak usulan menggunakan metode BLOCPLAN dan CORELAP, maka akan dilakukan pemilihan tata letak yang nantinya akan digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh UKM MMM terhadap permasalahan yang dihadapi mengenai tata letak. Untuk mengetahui *layout* yang terbaik maka dilakukan perbandingan terhadap total momen perpindahan dan total OMH pertahun dari ketiga *layout* yang dapat dilihat pada Tabel 6. Desain tata letak fasilitas pabrik yang baik adalah yang mampu meningkatkan keefektifan dan keefisienan melalui penurunan perpindahan jarak material, dan ongkos *material handling* (Susetyo, 2010).

Menurut Dedy dan Ayuningtyas (2010) efisiensi adalah hubungan antara barang (*output*) yang dihasilkan dari sebuah kegiatan atau aktivitas dengan sumber daya (*input*) yang digunakan dengan tidak membuang waktu, tenaga dan biaya yang percuma. Suatu kegiatan dikatakan efisien jika pelaksanaan pekerjaan tersebut telah mencapai sasaran (*output*) dengan biaya (*input*)

yang terendah atau dengan biaya (*input*) minimal diperoleh hasil (*output*) yang diinginkan. Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa *layout* usulan menggunakan metode BLOCPLAN memiliki tingkat efisiensi 52,70%. Perbaikan dari tata letak metode BLOCPLAN dari segi total momen perpindahan dan OMH memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* awal maupun *layout* dengan metode CORELAP. Tata letak yang efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, *bottleneck* atau waktu penanganan material dan dapat meningkatkan output produksi (Vaidya et al., 2013). Dalam penjabaran dari efisiensi ketiga *layout* maka *layout* yang dipilih adalah *layout* usulan metode BLOCPLAN.

Tabel 6. Perbandingan momen perpindahan dan total OMH pertahun

Layout	Momen Perpindahar /tahun (m)	OMH/tahun (Rp)	Efisiensi
Awal	81.330.912	5.042.517	
Metode BLOCPLAN	38.467.440	2.384.981	52,70%
Metode CORELAP	55.834.920	3.461.765	31,35%

Layout usulan metode BLOCPLAN memberikan peningkatan efisiensi dari segi jarak maupun biaya *material handling*, sehingga hasil pengolahan ini dapat digunakan sebagai pertimbangan yang baik dalam menangani permasalahan mengenai perancangan tata letak fasilitas produksi kedelai goreng yang dihadapi oleh UKM MMM. *Layout* usulan yang diberikan dapat diterapkan pada UKM MMM dengan menganalisa beberapa pertimbangan seperti sudah sesuai penempatan mesin produksi produk yang lain, adanya gang yang dapat digunakan untuk proses perpindahan bahan selama produksi berlangsung dan minimnya biaya yang akan dikeluarkan saat melakukan perubahan tata letak.

KESIMPULAN

Momen perpindahan dari tata letak failitas produksi UKM MMM saat ini adalah sebesar 81.330.912 meter pertahun. Momen perpindahan tersebut jauh lebih besar nilainya jika dibandingkan dengan momen perpindahan dari

kedua alternatif. Metode BLOCPAN menghasilkan momen perpindahan sebesar 38.467.440 meter pertahun sedangkan metode CORELAP menghasilkan total momen perpindahan 55.834.920 meter pertahun. Penurunan momen perpindahan juga menjadi satu faktor untuk penurunan ongkos *material handling* (OMH), hal ini juga ditunjukkan dari OMH yang dihasilkan metode BLOCPAN merupakan OMH yang paling rendah yaitu sebesar Rp 2.384.981 pertahun. *Layout* metode BLOCPAN menjadi *layout* terbaik yang kemudian dijadikan sebagai *layout* usulan untuk UKM MMM dengan tingkat efisiensi mencapai 52,70% dibandingkan *layout* awal.

Daftar Pustaka

- Gunawan, J.W., Octavia, T. dan Felecia. (2015). Perancangan Tata Letak Fasilitas pada PT. Lima Jaya. *Jurnal Titra*. 3(2): 195-202.
- Hadiguna, R. A., dan Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Heragu, S. (2007). *Facilities Design*. Boston: PWS Publishing Company.
- Kartika, I.M. 2014. Perancangan Tata Letak Area Produksi dengan Menggunakan Metode ARC pada CV Gading Putih Di Semarang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 3(1): 1-18.
- Ningtyas, A.N., Choiri, M. dan Wifqi, A. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Grafik dan Craft Untuk Minimasi Ongkos *Material Handling*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 3(3): 493-504.
- Nurhasanah, N. dan Simawang, B.P. (2013). Perbaikan Rancangan Tata Letak Lantai Produksi di CV. XYZ. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 2(2): 81-90.
- Qoriyana, F., Mustofa, F.H. dan Susy, S. (2013). Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. VISA INSAN MADANI. *Jurnal Online Teknik Industri Itenas*. 1(3): 1-13.
- Siregar, R.M., Sukatendel, D., dan Ukurta Tarigan. (2013). Perancangan Ulang Tata letak Fasilitas Produksi dengan Menerapkan Algoritma *Blocplan* dan Algoritma *CORELAP* Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri FT USU*. 1(1): 35-44.
- Pailin, D.,B. (2013). Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT dalam Meminimumkan Ongkos *Material Handling* dan Total Momen Jarak Perpindahan (Studi Kasus PT. Grand Kartect Jakarta). *Jurnal Metris*. 14(2): 73-82.
- Susetyo, J., Simanjuntak, R.A. dan Ramos, J.M. (2010). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma BLOCPAN untuk Meminimasi Ongkos *Material Handling*. *Jurnal Teknologi*. 3(1): 75-84.
- Vaidya, R. D., Shende, P. N., N. A. Ansari and S. M. Sorte. (2013). Analysis Plant Layout for Effective Production. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. 2(3): 500-504.
- Widodo, M. E., (2006). *Usulan Rancang Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Algoritma Blocplan pada Bagian Produksi*. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi K3 2006, hal: 1-9. Surabaya: ITS.
- Winarno, H. (2015). *Analisis Tata Letak Fasilitas Ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015, hal 1-10. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.